

## Spione in der Leitung

Angriffe auf Diplomaten-PCs weltweit – Spur führt nach China

Der erste Verdacht kam im Frühjahr 2008 auf. Das Büro des Dalai Lama, des geistigen Oberhaupts der Tibeter, hatte per E-Mail eine Einladung an einen ausländischen Diplomaten verschickt und wollte diesen danach höflichkeitshalber auch noch per Telefon verständigen. Noch bevor es allerdings dazu kam, erhielt der Eingeladene einen Anruf von anderer Stelle. Chinesische Offizielle warnten ihn davor, die Einladung anzunehmen. Doch wie konnten die chinesischen Behörden von der Einladung wissen? Britische und kanadische Experten für Computersicherheit haben das Rätsel über zehn Monate hinweg in detektivischer Kleinarbeit erforscht. Sie sind dabei auf ein riesiges elektronisches Spionagenetz gestoßen, das sie Ghostnet nennen, Geisernetz. Es reicht weit über die Rechner tibetischer Aktivisten hinaus. Insgesamt 1295 Computer in 103 Ländern wurden ausgemacht, die alle mit Programmen versucht waren, die den Angreifern vollen Zugriff auf die fremden Maschinen gewährten, darunter auch Rechner ausländischer Botschaften in Deutschland. Die Forscher haben damit auch gezeigt, wie leicht Menschen dazu gebracht werden, auf infizierte E-Mail-Anhänge zu klicken und dadurch sensible Daten oder gar den ganzen Computer dem Zugriff ungebeter Lauscher preiszugeben.

In diesem Fall wirkte die vertrackte E-Mail wie eine von vielen, die täglich im Büro des Dalai Lama eintreffen. Sie kün-

### Folgenreicher Doppelplick im Büro des Dalai Lama

digte die tibetanische Übersetzung einer Presseerklärung an und stammte dem Absender zufolge von einem Mitarbeiter des Dalai Lama. Einer der Mönche des Büros muss wohl auf die angehängte Datei im Microsoft-Word-Format geklickt haben – und hat damit ohne es zu wissen vermutlich die Tür für die Cyber-Spione geöffnet. In einem Bericht, der an diesem Wochenende veröffentlicht wurde, stellen Ron Deibert vom Munk Centre for International Studies der Universität Toronto und Rafal Rohozinski von der Unternehmensberatung SecDev Group sowie zwei britische Wissenschaftler von der Universität Cambridge detailliert dar, wie die Cyberspione des Ghostnet ihre Opfer umgarnten und danach die fremden Rechner aushorchten.

Mit einer Mail wie der eben genannten fing es an. Ein Doppelplick auf den scheinbar unverdächtigen Dateianhang von einem vermeintlich unverdächtigen Absender genügte und der Computer war infiziert. Die nötigen Informationen, um die Zielpersonen möglichst genau anzusprechen, hatten sich die Spione von Diskussionsseiten im Internet geholt. Darauf hatten die Mitarbeiter des Dalai Lama unter anderem auch persönliche Vorlieben beschrieben.

Der infizierte Rechner nahm automatisch Kontakt mit Computern auf, die von den Internet-Spionen gesteuert wurden. Von dort luden sie meist eine Software namens ghOst Rat herunter, zu

deutsch „Geisterratte“. Dabei handelt es sich um einen sogenannten Trojaner, um Software also, die Hintertüren im infizierten Computer öffnet.

Die trickreichsten Vertreter der sogenannten Malware – Software, mit der sich Böses anstellen lässt – nisten sich tief unten an den Wurzeln des Betriebssystems ein, wo man sie schwer entdeckt. Experten nennen diese Programme daher nach dem englischen Wort für Wurzel Rootkits.

Solche Rootkits fanden die Sicherheitsexperten auf insgesamt 1295 Rechnern weltweit. Darunter waren auch Computer der portugiesischen und der indischen Botschaft in Deutschland. Die häufigsten Ziele waren den Untersuchungen zufolge aber Computer in Südasien und Südostasien. Während bei vielen anderen befallenen Organisationen und Firmen bislang nur bekannt ist, dass Rechner infiziert sind, bekamen die Forscher vom Büro des Dalai Lama Gelegenheit, einige Rechner genauer zu untersuchen. Als sie diese analysierten, stießen sie nicht bloß auf Ghostnet, sondern auch auf jene Computer, über die das ganze Netzwerk gesteuert wurde. Offenbar waren sich die Betreiber des Ghostnet ihrer Sache sehr sicher; jedenfalls hatten die Spione ihre Steuerrechner nicht abgeriegelt. Die Forscher konnten so nicht nur ermitteln, wie groß das Netz der infizierten Rechner war, sondern auch live beobachten, wie die Cyberagenten nach wertbarem Material suchten. Die Forscher verwendeten dazu einen infizierten Rechner als honey pot, als Köder. Sie fanden heraus, dass die Spione über eine grafische Oberfläche genau sehen konnten, welche Computer aktiv waren und ob sie ihre geheimen Aufträge auch brav ausführten. Die Experten stellten außerdem fest, dass auch E-Mail-Passwörter gestohlen und Mails mit vergifteten Anhängen versehen worden waren.

Die beiden britischen Sicherheitsexperten, die ausschließlich Rechner von Tibetern untersucht haben, hegen keinen Zweifel daran, dass der chinesische Staatsapparat hinter den Cyberattacken stehe. Ihre Kollegen aus Kanada sind da vorsichtiger. Zwar zeigten viele der Spuren nach China, erklären sie, so gebe es beispielsweise Hinweise darauf, dass die Fäden in Einrichtungen auf der chinesischen Insel Hainan zusammenlaufen, wo sich Einheiten des chinesischen Militärs befinden. Allerdings lasse es das gegenwärtige Adress-System des Internets auch zu, Adressen zu verschleiern und zu verfälschen, stellen die Forscher fest: „Beim Aufbau des Internets hatte Sicherheit keine Priorität.“

Dieser Fall von Cyberspionage ist zwar der größte, der je bekannt wurde, China wäre aber nicht der einzige Staat, der das Internet zur Spionage nutzt. Vor kurzem erst wurde bekannt, dass auch der Bundesnachrichtendienst im Ausland ähnliche Methoden anwendet. Eine Online-Durchsuchung soll die Mächenschaften des Vaters der pakistanischen Bombe, Qadr Khan, aufgedeckt haben. Ruchbar wurde die Praxis, als aufflog, dass in Afghanistan Mails einer deutschen Journalistin belauscht wurden.

HELMUT MARTIN-JUNG

## Herzrasen statt Abnehmen

Diätpillen aus dem Internet können schreckliche Folgen haben

„Halte durch, der Erfolg ist Klasse!“ Im Internet bekam die Hausfrau aus Konstanz den wohlgeimeinten Rat, sie solle ihre Diätpillen einfach weiter nehmen. Auch wenn es ihr gerade nicht gutegehe – sie werde bald mit purzelnden Pfunden belohnt. Die 43-Jährige nahm ihre Pillen weiter. Wenige Wochen später brach sie mit einem Kreislaufkollaps zusammen. Zwar glaubte sie, „rein pflanzliche“ Abnehmpillen geschluckt zu haben. Doch in Wahrheit hatte der chinesische Hersteller den Tabletten heimlich einen pharmakologisch hochaktiven Wirkstoff namens Sibutramin beigemischt.

Allzu leicht sind gefährliche Pillen mit verführerischen Abnehmversprechen im Internet zu bekommen. Die Zahl ihrer Opfer nimmt offenbar zu – auch weil eine Gemeinde begeisterter Nutzer die Pillen in Foren anpreist. Nun haben sich drei Spezialisten die Auswirkungen eines solchen als „rein pflanzlich“ deklarierten Produkts namens Lida Dai aus China einmal genauer angesehen. Im *Deutschen Ärzteblatt* berichten sie über alle 17 Vergiftungsfälle mit diesem Schlankmacher, die zwischen Januar 2005 und Juni 2008 von den Giftnformationszentralen in Göttingen und Freiburg dokumentiert wurden. Die Anzahl der Vergiftungen mit Lida Dai sei in Wirklichkeit erheblich höher, betonen Dieter Müller, Wolfgang Weinmann und Maren Hermanns-Clausen. Denn nur selten würden die Gesundheitsprobleme, die durch solche Pillen entstehen, als Vergiftungen erkannt.

Die Nutzer sehen die Tabletten nämlich meist als harmlos an. Sie wissen nicht, dass Arzneimittel selbst dann schwere Nebenwirkungen haben können, wenn sie wirklich rein pflanzlich sind. Deshalb sagen sie ihren Ärzten auch nichts von den Pillen. „Die Patienten schätzen diese Produkte nicht als Medikamente im eigentlichen Sinne ein“, meinen die Giftexperten. Dass ihr Unwohlsein auf die Abnehmhilfen zurückgeht, ist ihnen deshalb meist nicht klar.

Noch dazu sind die Vergiftungserscheinungen vielfältig: Manche der Betroffenen, deren Daten in Göttingen und Freiburg gesammelt wurden, litten unter Herzrasen, Kopfschmerzen oder Übelkeit, andere unter Unruhe, Schlafstörungen und einem gefährlich hohen Blutdruck. Zwei Personen entwickelten Psy-

chosen, weil sie zusätzlich noch andere Arzneien genommen hatten.

Ursache allen Übels war tatsächlich das den Diätpillen heimlich beigemengte Sibutramin. Vier Patienten gaben Urinproben ab, in denen dieser amphetaminähnliche Wirkstoff nachgewiesen werden konnte. Zwei stellten darüber hinaus übriggebliebene Schlankheitskapseln zur Verfügung. An diesen zeigte sich: Die in jeder Tablette enthaltene Dosis an Sibutramin war etwa doppelt so hoch wie die maximal zugelassene Tagesdosis an dem Wirkstoff, der auch in einem verschreibungspflichtigen Diätpräparat enthalten ist, das unter ärztlicher Aufsicht eingenommen werden darf. Viele junge Menschen mit Abnehmwunsch schlucken aber täglich mehrere Tabletten.

Beunruhigend sei, so die drei Giftexperten, dass die Zahl der Vergiftungsfälle im ersten Halbjahr 2008 bereits genauso hoch war wie im gesamten Jahr 2007. Dass das Problem wächst, bestätigt auch der Frankfurter Zoll: Es habe 2008 „noch einmal einen richtigen Boom“ mit nicht zugelassenen oder verbotenen Abnehmpillen gegeben, sagt eine Sprecherin des Hauptzollamts am Frankfurter Flughafen. Insgesamt entdeckte der Frankfurter Zoll fünfmal so viele illegal eingeführte Arzneimittel wie 2007.

Außer dem Appetitzügler Sibutramin finden sich in den Diätpillen aus den Weiten des Internets noch manche andere Pharmaka. Im Jahr 2007 hatte sich die Stiftung Warentest 16 Produkte genauer angesehen. Ihr Fazit: Fast alle Mittel gefährden die Gesundheit. Viele enthalten das Aufputzmittel Ephedrin zusammen mit Koffein – eine Kombination, die das Herz extrem belastet.

Weil die verbotenen Pillen so aktive Substanzen enthalten, lassen sie mitunter tatsächlich die Pfunde purzeln. Das befördert ihren Ruhm in den einschlägigen Internetforen noch mehr. Abnehmversuche mit Pillen sind aber selbst dann nicht harmlos, wenn ein Arzt ein Rezept ausgestellt hat: Erst im Oktober musste der Pharmakonzern Sanofi-Aventis seine Diätpille mit dem Wirkstoff Rimona-bant vom Markt nehmen. Jahre nach der Zulassung war nicht mehr zu übersehen, dass viele Nutzer in Depressionen verfielen. Einige versuchten gar, sich das Leben zu nehmen. CHRISTINA BERNDT



## Die Erfindung der Arten

Es ist ein Standardbegriff der Biologie, doch bis heute streiten Forscher über die Frage: Was ist eine Spezies?

Zwei Krähenstämme haben Europa unter sich aufgeteilt, die Elbe bildet den Grenzfluss: Östlich lebt die graue Nebelkrähe, westlich die Rabenkrähe mit dem blau-schwarz schimmernden Gefieder. Sie wollen voneinander nichts wissen. Jedes Kind würde in ihnen zwei verschiedene Vogelarten erkennen. Für Biologen ist die Sache komplizierter. Schließlich unterscheiden sich die Gene der beiden Vögel kaum. Die Forscher streiten darum, ob ein unterschiedliches Federkleid sowie ein anderer Wohnort genügen, um aus einer Tierart zwei zu machen. Britische Taxonomen haben kürzlich beiden den Artstatus verliehen. Andere Forscher sprechen vorsichtiger von Unterarten. Im Zentrum des Konflikts steht die Frage: Was ist eigentlich eine Art?



CHARLES DARWIN

UND DIE EVOLUTION

Charles Darwin, der Begründer der Evolutionstheorie, hat zwar sein Hauptwerk „Von der Entstehung der Arten“ genannt, um eine Definition des Begriffs hat er sich aber zeitlebens gedrückt. Seit her stellt sich jeder Biologiestudent in den Einführungsveranstaltungen dieser Frage – „und jeder scheitert“, sagt Diethard Tautz, Direktor am Max-Planck-Institut für evolutionäre Biologie in Plön. Wenn man so unterschiedliche Lebewesen wie Bakterien, Wirbeltiere und Pflanzen gleichzeitig berücksichtigen wolle, sei es „schlicht unmöglich, alle Aspekte in einem einzigen Konzept zu vereinen. Das haben schon viele sehr gescheite Leute vergeblich versucht.“

Im Zoo erscheint die Antwort auf die Artenfrage leicht: Man liest einfach ab, was auf den Schildern steht. Meist sind es zwei lateinische Begriffe wie Pan troglodytes (Schimpanse) oder Ailuropoda melanoleuca (Großer Panda). Der Mensch hat den Tieren diese Namen gegeben und sie in Kategorien eingeteilt. Dieses Schubladendenken dient seinen Zwecken, es kann lebensrettend sein. Wer ein-

mal gelernt hat, dass ein Säbelzahniger gefährlich ist, kann das Wissen leicht auf Löwen übertragen. Umgekehrt ist es wichtig, Tollkirschen von Heidelbeeren unterscheiden zu können. Nur die Natur hält sich nicht an diese Vorstellung.

„Die Evolution denkt nicht in Arten“, sagt Susanne Vergarb, die in der Deutschen Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen in Braunschweig für die Identifikation neuer Bakterienarten zuständig ist. Der Artbegriff stammt aus einer Zeit, als die Naturforscher noch überzeugt waren, dass Gott die Lebewesen einzeln erschaffen hat und die Arten unveränderlich seien. Dann kam Darwin und brachte diese Gedankenwelt durcheinander, indem er postulierte, dass jede Art aus einer anderen hervorgegangen sei. Seitdem klar ist, dass die Artbildung ein kontinuierlicher und kein sprunghafter Prozess ist, wird eine klare Abgrenzung verwandter Spezies immer schwieriger. „Ich sehe in einer Art eher so etwas wie eine Wolke, weniger eine starre Einheit“, sagt Vergarb. Je schärfer die Biologen mit ihren molekulargenetischen Methoden hinschauen können, desto verschwommener wird der Artbegriff.

Dabei schien es eine Zeit lang so, als hätte der berühmte deutsche Evolutionsbiologe Ernst Mayr, der an der Harvard University lehrte, eine Definition geliefert, die keiner weiteren Diskussion bedurfte: 1942 beschrieb er in seinem wohl bedeutsamsten Buch „Systematik und Herkunft der Arten“ eine Art als eine Gruppe von Lebewesen, die miteinander Nachkommen zeugen können, die nicht steril sind – anders als etwa die gemeinsamen Fohlen von Pferden und Eseln. Zuvor war eine Art eher nach äußerlichen Merkmalen definiert worden, Mayr erhob „reproduktive Isolation“ zum entscheidenden Kriterium. Demnach bilden sich neue Arten dann, wenn eine Gruppe von Tieren etwa durch Berge oder auf Inseln von anderen getrennt ist.

Mayrs Erklärung hatte ihre Tücken. Sie ließ all jene Lebewesen außen vor, die sich ohne Sex fortpflanzen können: Selbstbefruchter etwa oder Bakterien, die sich durch Zellteilung vermehren. Vergarb kann in ihrem Braunschweiger Labor jedoch 7000 bis 8000 Bakterienarten unterscheiden. „Wahrscheinlich gibt es Millionen“, sagt sie, „nur lassen die sich heute noch nicht als solche identifizieren.“ Um dennoch Ordnung in das Mi-

krobenreich zu bringen, haben sich die Mikrobiologen auf eine Definition geeinigt: „Alle Bakterien mit mehr als 70 Prozent genetischer Übereinstimmung fassen wir als eine Art auf“, sagt Vergarb.

Würde man dieses Kriterium auf die Säugetiere anwenden, gehörten Menschen und Schweine zu einer Spezies. Und bei den Elbkrahnen kämen beide Artbegriffe ins Hinken. Die grauen und die schwarzen Vögel können durchaus gemeinsame Nachfahren zeugen, sie versuchen es nur möglichst zu vermeiden.

Die verstörende genetische Ähnlichkeit der Krähen rechts und links der Elbe misst jetzt der Verhaltensforscher Jochen Wolf aus. Als Gastwissenschaftler

### Gibt es fließende Übergänge zwischen zwei Arten?

an der schwedischen Universität Uppsala geht er der Frage nach, warum sich die Vögel nicht mischen, obwohl nichts sie daran hindert. Womöglich spielt eine Vorliebe der Vögel für das Aussehen des Sexualpartners eine Rolle. Eine universell brauchbare Definition des Artbegriffs bleibt auch Wolf schuldig. „Das ist die alte philosophische Frage: Gibt es fließende Übergänge zwischen Arten oder sind es abgrenzbare Einheiten?“

Wer die Laubsänger betrachtet, die rund um das Himalaja-Massiv leben, muss als Antwort geben: Beides ist richtig. Vor sehr langer Zeit machten sich ein paar dieser Singvögel im östlichen Teil Sibiriens auf den Weg und zogen gen Süden. Sie siedelten, und ihre Nachkommen zogen weiter und weiter gegen den Uhrzeigersinn um das tibetanische Hochplateau herum. Nach einigen Millionen Jahren stießen die Nachfahren der Ausiedler auf die Nachkommen der Daheimgebliebenen. In der Zwischenzeit hatten sich die beiden Gruppen so weit entfernt, dass sie heute ihre Lockgesänge nicht mehr verstehen. Die Laubsängersippen in den übrigen benachbarten Regionen verstehen sich jedoch noch immer prächtig. Irgendwann erreichen die fließenden Übergänge zwischen den einzelnen Gruppen also die Schwelle, wo die Vögel nicht mehr zusammenpassen. „Die Entstehung einer Art ist erst abgeschlossen, wenn es keinen Genfluss mehr zu ei-

## Vielschichtige Schönheit

Mehr als 3300 Jahre alt ist die Patientin, die ein Team um den Mediziner Alexander Huppertz vom Imaging Science Institute in Berlin mit einem Computertomographen Schicht für Schicht durchleuchtet hat. Die berühmte Büste der Pharaonen-Gattin Nofretete zeigte dabei ihr zweites Gesicht, schreiben die Wissenschaftler in der Aprilausgabe der Fachzeitschrift *Radiology*. Unter Schichten aus Gips ist ein kunstvoll behauener Kalkstein-Kern mit feinen, symmetrischen Gesichtszügen verborgen. Offenbar schuf der königliche Bildhauer Thutmosis die Büste in mehreren Schritten und retuschierte am äußeren Gesicht einige Fältchen um den Mund, formte ausgeprägtere Wangenknochen und begradigte Nofretetes Nase. Neben den Einblicken in die Entstehung des Kunstwerks soll der Computertomograph künftig helfen, Beschädigungen zu vermeiden. So fanden die Wissenschaftler empfindliche Stellen der Büste, etwa Ungleichmäßigkeiten im Gipsmantel und Risse in der Schulter. Seit Freitag ist das vielschichtige Meisterwerk in einer Sonderausstellung über Konservierung und Restaurierung von archäologischen Funden im Alten Museum in Berlin zu sehen. *emm / Foto: Walter Korn*

ner verwandten Gruppe von Lebewesen gibt“, sagt der Evolutionsgenetiker Diethard Tautz und gibt damit eine sehr offene Definition des Artbegriffs.

Gerade am Anfang dieser Entwicklung steht offenbar eine Gruppe von Feuersalamandern im Kottenforst am Rand der Eifel. Dort leben zwei Lurchsippen. Die eine laicht in Bächen, so wie es all die anderen Feuersalamander in der Eifel tun, die andere bevorzugt neuerdings stehende Gewässer. Seit mehr als sieben Jahren beobachtet Sebastian Steinfartz von der Universität Bielefeld die innovativen Lurche bei ihrem „ersten Schritt zu einer neuen Art“. Außerlich sind Vertreter der Gruppen kaum zu unterscheiden, in ihrem Erbgut hat Steinfartz bereits Unterschiede gefunden. „Wir können der Evolution bei der Arbeit zuschauen.“

Die Frage nach einer Definition des Artbegriffs schiebt der Evolutionsgenetiker beiseite: „Jeder hat da eine Erklärung, die zu den Organismen passt, mit denen er gerade arbeitet. Die Debatte bringt nicht viel.“ Man könne Arten als Zwischenergebnisse im evolutionären Geschehen betrachten. Steinfartz interessiert sich mehr für die treibenden Kräfte dieser Entwicklungen. Wie erkennen die Tümpellaicher einander, damit sie sich nicht versehentlich mit einem Bach-Salamander paaren? Und warum überhaupt bevorzugt die eine Gruppe plötzlich Tümpel und Pfützen als Laichplatz? Ein Vorteil muss die Gefahr ausgleichen, dass die Gewässer im Sommer austrocknen und die Salamanderbrut gleich mit.

Angesichts der Definitionsprobleme ist kaum verwunderlich, dass die Schätzungen über die Gesamtzahl der Arten um einen Faktor 80 schwanken: zwischen 1,5 und 120 Millionen. „Die Zählenden haben jeweils ihre eigenen Vorstellungen davon, was eine Art ist“, erklärt Tautz die Bandbreite. Über 30 verschiedene Konzepte wurden in der Fachliteratur diskutiert, regelmäßig kommen neue hinzu. Die Grenzen zwischen ihnen sind oft genauso fließend wie zwischen benachbarten Laubsängerarten. „Es kann gar kein alles integrierendes Konzept geben“, sagt Tautz. Zu unterschiedlich seien die Anforderungen in den verschiedenen Bereichen der Lebenswissenschaften. Entscheidend bei der Auswahl ist immer der Zweck. „Aber mit vier oder fünf Definitionen sollten wir eigentlich auskommen.“ HANNO CHARISIUS

### Hände waschen

Bestes Mittel gegen Klinikkeime

Sorgfältiges Händewaschen ist die wirksamste Methode, um zu verhindern, dass sich multiresistente Krankenhauskeime in Kliniken ausbreiten. Die verbreitete Methode, Patienten zu isolieren, ist hingegen nicht so erfolgreich. Zu diesem Fazit kommen Mediziner um Peter Wilson von der Universität London. Auf der Tagung der größten europäischen Mikrobiologen-Vereinigung, die derzeit im britischen Harrogate stattfindet, stellten die Wissenschaftler die Ergebnisse ihrer Studie auf Intensivstationen vor. Die Ärzte untersuchten, welche Auswirkungen es hatte, wenn Patienten auf Isolierstationen gebracht wurden. Durch den Patiententransfer breiteten sich Problemkeime häufiger im Krankenhaus aus. Die Ansteckungsgefahr für andere Patienten wurde größer. Blieben die Infizierten auf ihren Stationen und hielten sich die Krankenhausmitarbeiter an strenge Hygieneregeln, konnten Infektionen mit dem besonders gefährchten Krankenhausbakterium MRSA eingedämmt werden. In Deutschland stecken sich jedes Jahr mehr als 500 000 Menschen im Krankenhaus an. Mindestens ein Drittel dieser Infektionen wäre durch bessere Hygiene zu vermeiden, vermuten Experten. bart

### Auf zum Schnecken zählen

Europäer sind zu einem ungewöhnlichen Beobachtungs-Versuch eingeladen

Evolution findet direkt vor der Haustür statt. Wer sich davon persönlich überzeugen will, sollte beim „Evolution Megalab“ mitmachen, einem Massensexperiment, das derzeit in 14 europäischen Ländern startet. Bis Herbst kann man sich unter [www.evolutionmegalab.org](http://www.evolutionmegalab.org) als Versuchsteilnehmer anmelden. Aufgabe ist es, im Garten oder beim Spazierengehen Bänderschnecken zu zählen sowie die Farbe und Musterung ihrer Gehäuse zu bestimmen. Ziel ist herauszufinden, ob sich die Schnecken in den vergangenen Jahrzehnten an veränderte Umwelteinflüsse angepasst haben – ob also die Evolution am Werk war.

„Zwei Umweltfaktoren, die das Aussehen der Schneckenhäuser beeinflussen, haben sich verändert“, sagt Christian Anton vom Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung in Halle, der das Projekt in Deutschland koordiniert. Zum einen ist der schlimmste Feind der Bänderschnecke, die Singdrossel, selten geworden. Damit der Vogel sie nicht entdeckt, haben sich auf Wiesen lebende Schnecken bänderförmige Muster auf ihrem Haus zugelegt. Jene, die auf einfarbigem Untergrund leben, etwa auf Waldboden,



Erkennt? Schwarzmündige Bänderschnecke Bildagentur-online

haben dagegen oft nur ein Band oder gar keins. Falls das Verschwinden der Singdrossel dazu geführt hat, dass die Tarnung der Schnecken jetzt überflüssig ist, müsste man heute auf den Wiesen mehr einfarbige Schnecken finden als früher. Zum anderen sind die Durchschnittstemperaturen aufgrund des Klimawandels gestiegen. Das könnte zur Folge haben, dass es inzwischen mehr Schnecken mit gelblichen Häusern gibt, die sich nicht so stark aufheizen wie braune oder rötliche. Da das Sortieren der Schnecken nicht ganz einfach ist, gibt es auf der Internetseite des Projekts eine Anleitung sowie ein Quiz, bei dem man etwa die Unterscheidung der weißmündigen von der schwarzmündigen Bänderschnecke üben kann. „Wie jemand abschneidet, gibt uns einen Hinweis darauf, wie zuverlässig seine Angaben sind“, sagt Anton. Wer die Bänderschnecke schon am Computer nicht von anderen Arten unterscheiden kann, der dürfte sich auch bei lebendigen Tieren schwertun. Die Ergebnisse aus dem Megalab werden mit Daten aus der Vergangenheit verglichen. Das Resultat soll bereits Ende des Jahres veröffentlicht werden. tiba